

Spesifikasi lapis tipis beton aspal (LTBA)



© BSN 2016

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

	Halaman
Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	2
4 Ketentuan umum	3
5 Ketentuan khusus	3
Bibliografi	9
Tabel 1 Tebal rancangan lapis tipis beton aspal	3
Tabel 2 Penggunaan tipe lapis tipis beton aspal	3
Tabel 3 Ketentuan agregat kasar	4
Tabel 4 Ketentuan agregat halus.....	4
Tabel 5 Gradasi agregat untuk campuran lapis tipis beton aspal	5
Tabel 6 Ketentuan aspal keras	6
Tabel 7 Ketentuan sifat - sifat campuran lapis tipis beton aspal (LTBA)	7
Tabel 8 Ketentuan sifat-sifat campuran lapis tipis beton aspal dimodifikasi..... (LTBA modifikasi)	8 8

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai “Spesifikasi lapis tipis beton aspal (LTBA)” dimaksudkan sebagai acuan bagi para perencana, pelaksana dan pengawas pada pelaksanaan pekerjaan perkerasan jalan dengan menggunakan campuran beraspal panas dengan pelapisan tipis.

Spesifikasi ini dipersiapkan oleh Komite Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Subkomite Teknis 91-01/S2 Rekayasa Jalan dan Jembatan melalui Gugus Kerja Bahan dan Perkerasan Jalan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 08:2007 dan dibahas dalam forum rapat konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 14 Mei 2013 di Bandung, dengan melibatkan para narasumber, pakar dan lembaga terkait dan telah melalui proses jajak pendapat pada tanggal 15 September 2014 smpat 14 November 2014.



Pendahuluan

Spesifikasi lapis tipis beton aspal (LTBA) dimaksudkan untuk mendapatkan suatu lapisan permukaan pada perkerasan jalan yang berfungsi sebagai lapisan fungsional serta lapis kedap air yang dapat melindungi lapisan konstruksi di bawahnya. Sebagai lapis permukaan, lapis tipis beton aspal (LTBA) harus dapat memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pengguna jalan.

Spesifikasi lapis tipis beton aspal (LTBA) mencakup ketentuan bahan yang terdiri dari agregat dan bahan pengikat (aspal), gradasi agregat campuran dan sifat-sifat campuran. Spesifikasi ini merupakan spesifikasi baru yang berguna untuk pekerjaan pemeliharaan preventif atau pemeliharaan periodik.



Spesifikasi lapis tipis beton aspal (LTBA)

1 Ruang lingkup

Spesifikasi ini harus mencakup ketentuan campuran beraspal panas untuk lapis aus dan lapis perata yang dihampar dan dipadatkan di atas permukaan jalan.

Semua campuran dirancang sesuai spesifikasi untuk menjamin bahwa asumsi rancangan yang berkenaan dengan kadar aspal yang cocok, rongga udara, stabilitas, kelenturan dan keawetan harus sesuai dengan lalu lintas rencana.

Lapis tipis beton aspal yang menggunakan bahan pengikat aspal pen 60 selanjutnya disebut LTBA dan terdiri atas dua jenis campuran, yaitu LTBA-A (ukuran agregat nominal maksimum 4,75 mm) dan LTBA-B (ukuran agregat nominal maksimum 9,5 mm). Untuk lapis tipis beton aspal yang menggunakan bahan pengikat aspal modifikasi disebut lapis tipis beton aspal modifikasi, yang jenis campuran LTBA-B Mod kasar.

2 Acuan normatif

Dokumen referensi di bawah ini harus digunakan dan tidak dapat ditinggalkan untuk melaksanakan pedoman ini:

SNI ASTM C 136-2012, Cara uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar

SNI 2432:2011, Cara uji daktilitas aspal

SNI 2433:2011, Cara uji titik nyala dan titik bakar dengan alat cleveland open cup

SNI 2434:2011, Cara uji titik lembek aspal dengan alat cincin dan bola (ring and ball)

SNI 2439:2011, Cara uji penyelimutan dan pengelupasan pada campuran agregat-aspal

SNI 2441:2011, Cara uji berat jenis aspal padat

SNI 2456:2011, Cara uji penetrasi bahan-bahan bitumen

SNI 2417:2008, Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles

SNI 2490:2008, Cara uji kadar air dalam produk minyak bumi dan bahan mengandung aspal dengan cara penyulingan

SNI 06-6399-2002, Tata cara pengambilan contoh aspal

SNI 03-6835-2002, Metode pengujian pengaruh panas dan udara terhadap lapisan tipis aspal yang diputar

SNI 03-6877-2002, Metode pengujian kadar rongga agregat halus yang tidak dipadatkan

SNI 03-4428-1997, Metode pengujian agregat halus atau pasir yang mengandung bahan plastis dengan cara setara pasir

SNI 03-4141-1996, Metode pengujian gumpalan lempung dan butir-butir mudah pecah dalam agregat

SNI 03-4142-1996, Metoda pengujian jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan no. 200 (0,075 mm)

SNI 06-2440-1991, Metode pengujian kehilangan berat minyak dan aspal dengan cara A

AASHTO T283, *Resistance of compacted hot mix asphalt (HMA) to moisture-induced damaged*

AASHTO T301-99, *Elastic recovery test of bituminous materials by means of a ductilometer*

ASTM D5821-01, *Standard test method for determining the percentage of fractured particles in coarse aggregate*

ASTM D5976, *Standard specification for type I polymer modified asphalt cement for use in pavement construction*

ASTM D2042-01, *Standard test method for solubility of asphalt materials in trichloroethylene*

ASTM D4791-99, *Standard test method for flat particles, elongated particles, or flat and elongated particles in coarse aggregate.*

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan pedoman ini, istilah dan definisi berikut digunakan.

3.1

aspal keras

residu destilasi minyak bumi yang bersifat viscoelastik

3.2

agregat

sekumpulan butir - butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lainnya, baik berupa hasil alam maupun hasil buatan

3.3

campuran beraspal panas

campuran yang terdiri atas kombinasi agregat yang dicampur dengan aspal, untuk mengeringkan agregat dan memperoleh kekentalan aspal yang mencukupi dalam mencampur dan mengerjakannya, maka kedua-duanya dipanaskan masing-masing pada temperatur tertentu

3.4

kadar aspal total

kadar aspal yang diperoleh dari hasil bagi berat aspal dengan berat total campuran beraspal, dinyatakan dalam satuan persen.

3.5

kadar aspal efektif

kadar aspal total dikurangi dengankadar aspal yang diserap dalam partikel agregat

3.6

pelelehan (*flow*)

besarnya perubahan bentuk plastis suatu benda uji campuran beraspal yang terjadi akibat suatu beban sampai batas keruntuhan, dinyatakan dalam satuan panjang

3.7

rasio bahan pengisi (*dust ratio*)

rasio antara persen agregat yang lolos ayakan 0,075 mm (No 200) dan kadar aspal efektif

3.8

rongga diantara mineral agregat (*void in mineral aggregates, VMA*)

volume rongga yang terdapat diantara partikel agregat suatu campuran beraspal yang telah dipadatkan, yaitu rongga udara dan volume kadar aspal efektif, yang dinyatakan dalam persen terhadap volume total benda uji. Volume agregat dihitung dari berat jenis curah atau bulk (bukan berat jenis efektif atau berat jenis nyata)

3.9

rongga udara (*void in mix, VIM*)

volume total udara yang berada diantara partikel agregat yang diselimuti aspal dalam suatu campuran yang telah dipadatkan, dinyatakan dengan persen volume curah atau (bulk) suatu campuran

3.10

rongga terisi aspal (*void filled with bitumen, VFB*)

bagian rongga yang berada diantara mineral agregat (VMA) yang terisi oleh aspal efektif, dinyatakan dalam persen

3.11**stabilitas**

kemampuan maksimum benda uji campuran beraspal dalam menahan beban sampai terjadi kelelahan plastis, dinyatakan dalam satuan beban

3.12**tebal minimum**

tebal lapisan perkerasan minimum yang terpasang sesuai rencana

3.13**ukuran agregat nominal maksimum**

satu ukuran lebih besar dari ayakan pertama yang menahan agregat lebih dari 10 persen

3.14**ukuran agregat maksimum**

satu ukuran lebih besar dari ukuran agregat nominal maksimum

4 Ketentuan umum

- a) Tebal rancangan lapis tipis beton aspal seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Tebal rancangan lapis tipis beton aspal

Jenis campuran	Simbol	Tebal rancangan (mm)
Lapis Tipis Beton Aspal 4,75 mm	LTBA-A dan LTBA-A Mod	20-25
Lapis Tipis Beton Aspal 9,50 mm	LTBA-B dan LTBA-B Mod	
- Gradasi Kasar		30-35
- Gradasi Halus		25-30

- b) Tipe lapis tipis beton aspal yang digunakan sebaiknya disesuaikan dengan kondisi jalan yang akan ditingkatkan, yaitu sesuai dengan lalu lintas rencana. Pada Tabel 2 disajikan penggunaan tipe lapis tipis beton aspal.

Tabel 2 Penggunaan tipe lapis tipis beton aspal

Lalu lintas Rencana (juta ESA)	Tipe lapis tipis beton aspal (LTBA)
< 0,3	LTBA-A
0,3--10	LTBA-B Kasar/Halus
> 10	LTBA-B Mod Kasar

5 Ketentuan khusus**5.1 Bahan****5.1.1 Agregat**

- a) Umum;
- 1) agregat tidak boleh digunakan sebelum memenuhi persyaratan. Bahan agregat kasar dan halus harus ditumpuk secara terpisah sehingga tidak saling tercampur satu dengan lainnya
 - 2) penyerapan air oleh agregat maksimum 3%
 - 3) perbedaan berat jenis (*bulk specific gravity*) agregat kasar dan agregat halus tidak boleh lebih dari 0,2.
- b) Agregat kasar;
- 1) fraksi agregat kasar untuk rancangan campuran adalah yang tertahan ayakan No.4 (4,76 mm) dan haruslah bersih, keras, awet dan bebas dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya dan memenuhi ketentuan yang diberikan dalam Tabel 3.
 - 2) Angularitas agregat kasar didefinisikan sebagai persen terhadap berat agregat yang lebih besar dari ayakan No.4 (4,76 mm) dengan muka bidang pecah satu atau lebih.

Tabel 3 Ketentuan agregat kasar

Pengujian	Standar	Nilai
Abrasi dengan mesin Los Angeles	SNI 2417:2008	Maks. 40 %
Kelekatan agregat terhadap aspal	SNI 2439:2011	Min. 95 %
Angularitas	ASTM D 5821-01	95/90 ^(*)
Partikel Pipih dan Lonjong(**)	ASTM D4791	Maks. 10 %
Material lolos Ayakan No.200	SNI 03-4142-1996	Maks. 1 %

Catatan :

(*) 95/90 menunjukkan bahwa 95% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah satu atau lebih dan 90% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah dua atau lebih.

(**) Pengujian dengan perbandingan lengan alat uji terhadap poros 1 : 5

- c) Agregat halus;
- 1) fraksi agregat halus dari sumber bahan manapun, harus berupa penyaringan batu pecah yang lolos ayakan No.4 (4,76 mm).
 - 2) fraksi agregat halus harus merupakan bahan yang bersih, keras, bebas dari lempung, atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya. Agregat halus harus diperoleh dari batu yang memenuhi ketentuan mutu agregat kasar pada Tabel 3 (khususnya pengujian abrasi dan kelekatan aspal). Agar dapat memenuhi ketentuan mutu, batu pecah halus harus diproduksi dari batu yang bersih.
 - 3) fraksi agregat halus harus memenuhi ketentuan sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Ketentuan agregat halus

Pengujian	Standar	Nilai
Nilai setara pasir	SNI 03-4428-1997	Min 60%
Gumpalan lempung	SNI 03-4141-1996	Maks 1%
Angularitas	SNI 03-6877-2002	Min 45%

- d) Bahan pengisi;
- 1) pengisi yang ditambahkan terdiri atas debu batu kapur (*limestone dust*), kapur padam (*hydrated lime*), semen atau abu terbang
 - 2) bahan pengisi yang ditambahkan harus kering dan bebas dari gumpalan - gumpalan dan bila diuji dengan pengayakan sesuai SNI ASTM C 136-2012 harus mengandung bahan yang lolos ayakan 0,075 mm (No.200) tidak kurang dari 75% terhadap beratnya

- 3) bilamana kapur tidak terhidrasi atau terhidrasi sebagian, digunakan sebagai bahan pengisi yang ditambahkan maka proporsi maksimum yang diijinkan adalah 1,0% terhadap berat total campuran beraspal. Kapur yang seluruhnya terhidrasi yang dihasilkan dari pabrik dan penggunaannya maksimum 2% terhadap berat total campuran beraspal.
- 4) bahan pengisi yang ditambahkan tidak kurang dari 1% dan maksimum 2% dari berat total campuran beraspal.
- e) Gradasi agregat gabungan
Gradasi agregat gabungan untuk campuran lapis tipis beton aspal ditunjukkan dalam Tabel 5.

Tabel 5 Gradasi agregat untuk campuran lapis tipis beton aspal

Ukuran ayakan		% Berat yang lolos		
		Nominal maksimum agregat 4,75 mm (LTBA-A)	Nominal maksimum agregat 9,5 mm (LTBA-B)	
ASTM	(mm)		Halus	Kasar
1/2"	12,5	100	100	100
3/8"	9,5	95--100	90--100	90--100
No.4	4,75	90--100	68--90	51--90
No.8	2,36	56--86	47--67	32--47
No.16	1,18	30--60	31--48	18--31
No.30	0,600	18--37	19--33	10--20
No. 50	0,300	11--25	11--22	6--15
No.200	0,075	6--12	2--10	2--10

5.1.2 Aspal

Bahan aspal harus memenuhi ketentuan sebagaimana disajikan pada Tabel 6. Pengambilan contoh bahan aspal harus dilaksanakan sesuai dengan SNI 06-6399-2002.

Tabel 6 Ketentuan aspal keras

No.	Jenis Pengujian	Metoda Pengujian	Tipe I Aspal Pen. 60-70	Tipe II Aspal yang Dimodifikasi		
				A ⁽¹⁾ Asbuton yang diproses	B Elastomer Alam (Latex)	C Elastomer Sintetis
1.	Penetrasi pada 25°C (0,1 mm)	SNI 2456:2011	60--70	Min. 50	50--70	Min. 40
2.	Titik Lembek (°C)	SNI 2434:2011	≥ 48	≥ 53	-	≥ 54
3.	Daktilitas pada 25°C, (cm)	SNI 2432:2011	≥ 100	≥ 100	≥ 100	≥ 100
4.	Titik Nyala (°C)	SNI 2433:2011	≥ 232	≥ 232	≥ 232	≥ 232
5.	Kelarutan dalam <i>Trichlor Ethylen</i> (%)	ASTM D2042	≥ 99	≥ 90 ⁽¹⁾	≥ 99	≥ 99
6.	Berat Jenis aspal	SNI 2441:2011	≥ 1,0	≥ 1,0	≥ 1,0	≥ 1,0
7.	Stabilitas Penyimpanan: Perbedaan titik lembek (°C)	ASTM D 5976 part 6.1 SNI 2434:2011	-	≤ 2,2	≤ 2,2	≤ 2,2
Pengujian Residu hasil TFOT atau RTFOT :						
8.	Berat yang Hilang (%)	SNI 06-2440-1991	≤ 0,8	≤ 0,8	-	-
9.	Penetrasi pada 25°C (%)	SNI 2456:2011	≥ 54	≥ 54	≥ 54	≥ 54
10.	Keelastisan setelah Pengembalian (%)	AASHTO T 301-99	-	-	> 45	> 60
11.	Daktilitas pada 25°C (cm)	SNI 2432:2011	≥ 100	≥ 50	≥ 50	-
12.	Partikel yang lebih halus dari 150 mikron (µm) (%)			Min.95 ⁽¹⁾		

Catatan : (1) Hasil pengujian adalah untuk bahan pengikat (bitumen) yang diekstraksi dengan menggunakan metode SNI 2490:2008 dan pemulihan bahan pengikat menggunakan metoda SNI 03-4797-1998. Adapun untuk pengujian kelarutan dan gradasi mineral dilaksanakan pada seluruh bahan pengikat termasuk kadar mineralnya.

5.1.3 Bahan aditif anti pengelupasan

Bila diperlukan, bahan kelekatan (*adhesi*) dan anti pengelupasan (*anti striping agent*), kuantitas pemakaian aditif anti pengelupasan berada dalam rentang 0,2% sampai dengan 0,4% terhadap berat aspal. Penggunaan anti pengelupasan harus digunakan pada jenis aspal pen 60 tetapi tidak boleh digunakan pada aspal modifikasi.

5.2 Campuran

5.2.1 Lapis tipis beton aspal

Lapis tipis beton aspal yang terdiri atas campuran antara agregat dan aspal harus memiliki sifat-sifat sebagaimana yang diisyaratkan dalam Tabel 7.

Tabel 7 Ketentuan sifat - sifat campuran lapis tipis beton aspal (LTBA)

Sifat-sifat campuran		Lapis tipis beton aspal		
		Lapis tipis beton aspal 4,75 mm (LTBA-A)	Lapis tipis beton aspal 9,50 mm (LTBA-B)	
			Halus	Kasar
Jumlah tumbukan per bidang		75		
Rasio agregat lolos ayakan 0,075 mm dengan kadar aspal efektif		0,6--1,2	0,6--1,2	0,8--1,6
Rongga dalam campuran (VIM), %	Min.	3,0		
	Maks.	5,0		
Rongga dalam agregat (VMA), %	Min.	16	15	
Rongga terisi aspal (VFB), %	Min.	65		
Stabilitas Marshall, kg	Min.	800		
Pelelehan, mm	Min.	2		
	Maks.	4,5		
Rongga dalam campuran pada kepadatan membal (refusal), % ⁽¹⁾	Min.	-		2
Tensile Strength Ratio (TSR) pada VIM 7% ±0,5% ⁽²⁾ , %	Min.	85		

Catatan :

- (1) Untuk menentukan kepadatan membal (*refusal*), penumbuk bergetar (*vibratory hammer*) disarankan digunakan untuk menghindari pecahnya butiran agregat dalam campuran. Jika digunakan penumbukan manual jumlah tumbukan per bidang harus 400.
- (2) Untuk mendapatkan VIM 7%+0,5%, buat benda uji Marshall dengan variasi tumbukan pada kadar aspal optimum, misal 2x40, 2x50, 2x60 dan 2x75 tumbukan. Kemudian dari setiap benda uji tersebut, hitung nilai VIM dan buat hubungan antara jumlah tumbukan dan VIM. Dari grafik tersebut dapat diketahui jumlah tumbukan yang memiliki nilai VIM 7+0,5%, kemudian lakukan pengujian ITS untuk mendapatkan tensile strength ratio (TSR) sesuai AASHTO T 283-89 tanpa pengondisian $-18 \pm 3^{\circ}\text{C}$.
Jika alat pengujian TSR tidak tersedia, lakukan pengujian stabilitas sisa setelah perendaman selama 24 jam, 60°C (%) dengan ketentuan minimal 85%.

5.2.2 Lapis tipis beton aspal modifikasi

Lapis tipis beton aspal dimodifikasi yang terdiri atas campuran antara agregat dengan aspal dimodifikasi harus memiliki sifat-sifat sebagaimana yang diisyaratkan dalam Tabel 8.

Tabel 8 Ketentuan sifat-sifat campuran lapis tipis beton aspal dimodifikasi (LTBA modifikasi)

Sifat-sifat campuran		Lapis tipis beton aspal 9,50 mm (LTBA-B Mod Kasar)
Jumlah tumbukan per bidang		75
Rasio agregat lolos ayakan 0,075 mm dengan kadar aspal efektif		0,8--1,6
Rongga dalam campuran (VIM), %	Min.	3,0
	Maks.	5,0
Rongga dalam agregat (VMA), %	Min.	15
Rongga terisi aspal (VFB), %	Min.	65
Stabilitas Marshall, kg	Min.	1000
Pelelehan, mm	Min.	2
	Maks.	4,5
Rongga dalam campuran pada kepadatan membal (refusal), % ⁽¹⁾	Min.	2
Tensile Strength Ratio (TSR) pada VIM 7% ± 0,5% ⁽²⁾ , %	Min	90

Catatan :

- (1) Untuk menentukan kepadatan membal (*refusal*), penumbuk bergetar (*vibratory hammer*) disarankan digunakan untuk menghindari pecahnya butiran agregat dalam campuran. Jika digunakan penumbukan manual jumlah tumbukan per bidang harus 400.
- (2) Untuk mendapatkan VIM 7%+0,5%, buat benda uji Marshall dengan variasi tumbukan pada kadar aspal optimum, misal 2x40, 2x50, 2x60 dan 2x75 tumbukan. Kemudian dari setiap benda uji tersebut, hitung nilai VIM dan buat hubungan antara jumlah tumbukan dan VIM. Dari grafik tersebut dapat diketahui jumlah tumbukan yang memiliki nilai VIM 7+0,5%, kemudian lakukan pengujian ITS untuk mendapatkan tensile strength ratio (TSR) sesuai AASHTO T 283-89 tanpa pengondisian -18 ± 3 °C. Jika alat pengujian TSR tidak tersedia maka lakukan pengujian stabilitas sisa setelah perendaman selama 24 jam, 60 °C (%) dengan ketentuan minimal 90%.

Bibliografi

- AASHTO Designation : M 323-07, 2006. *Standard Specification for Superpave Mix Design*, Washington, DC.
- Bina Marga, 2012. *Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan*. Direktorat Bina Teknik, Jakarta.
- National Asphalt Pavement Association, 2009. *Thin Asphalt Overlay for Pavement Preservation*. Lanham-Maryland.
- RSNI T-01-2005, *Cara uji butiran agregat kasar berbentuk pipih, lonjong, atau pipih dan lonjong*
- RSNI M-04-2004, *Cara uji kelarutan aspal* (revisi SNI 06-2438-1991)
- The Asphalt Institute's (1997). *Mix Design Methods for Asphalt Concrete and Others Hot Mix Types*, Manual Series No. 2. Sixth Edition, USA.

